

---

## Sektion 42

### Bienen und andere Bestäuber/Nichtzielorganismen II

---

#### **42-1 - Risikobewertung - Bestäuber: Aktuelle Entwicklungen zur Risikobewertung der Bienengefährlichkeit in Deutschland auf nationaler bzw. internationaler Ebenen**

*Risk assessment – pollinators: Current developments and trends- bee risk assessment in Germany and on a national and international level*

**Jens Pistorius, Ina P. Wirtz, Udo Heimbach**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

In den vergangenen Jahren sind national und international umfangreiche Anstrengungen unternommen worden, um die Risikobewertung der Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln zu verfeinern und dem aktuellen Wissensstand anzupassen.

Verschiedene Ansätze zur Risikobewertung wurden durch die EFSA (2013) und US-EPA (2014) vorgeschlagen. Dies betrifft Bewertungsansätze, Umfang, Methodik und Art an durchzuführenden Studien sowie die Trigger-Werte, die bei Überschreitung eine Prüfung in höherwertigen Prüfebene erforderlich machen. Die grundsätzlichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Bewertungsansätze und des Risikomanagements werden dargestellt.

Im für Europa relevanten EFSA Guidance document wurden Bewertungsansätze für zahlreiche verschiedene „neue“ Expositionspfade, wie Guttation und Staubabdrift, aber auch Oberflächenwasser, Pfützenbildung und auch solche für Exposition und Effekte auf andere Bestäuber (Hummeln und Solitärbiene) vorgeschlagen. Für die Prüfung der Auswirkungen auf Larven und adulte Tiere ist eine Vielzahl der vorgeschlagenen Methoden, insbesondere bei Hummeln und Solitärbiene, noch nicht ausreichend etabliert und es sind keine validierten Richtlinien verfügbar. Seitens der wissenschaftlichen Gemeinschaft, den Prüfinstituten, Behörden und Herstellern wird intensiv an Lösungen zur Methodenentwicklung, Validierung und Richtlinienerstellung gearbeitet.

Das EFSA Bee Guidance document wurde in der jüngsten Vergangenheit intensiv, zum Teil auch sehr kontrovers, zwischen den EU-Mitgliedsstaaten, den am Verfahren beteiligten Fachbehörden und auch den verschiedenen Interessensgruppen diskutiert. Daher wurde in Zusammenarbeit der Kommission mit den EU-Mitgliedsstaaten eine „Roadmap“ entwickelt, die begleitend zum EFSA Bee Guidance Dokument eine schrittweise Einführung der Datenanforderungen entsprechend den erzielten methodischen Fortschritten vorgibt.

Einige Methoden sind derzeit in der Phase der Richtlinienentwicklung und internationalen Abstimmung, einige gelten bereits jetzt als durchführbar, andere sind jedoch bislang nicht verfügbar und nicht in Kürze nutzbar. 2013 wurde eine Methode zur Prüfung der Auswirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienenlarven als neue OECD- Richtlinie 2013 etabliert, wobei derzeit noch weitere Anstrengungen unternommen werden müssen, um auch Effekte im Zeitraum von der Verpuppung der Larven bis zum Schlupf der Bienen mit einer akzeptablen Kontrollmortalität auf Laborebene prüfen zu können. Unter der Federführung von Deutschland wurde Ende 2013 ein Vorschlag zur Prüfung der chronischen Toxizität für adulte Bienen auf OECD Ebene eingereicht und im Sommer 2014 ein internationaler Ringtest durchgeführt. Weitere internationale Bemühungen zur Richtlinienentwicklung sind absehbar.

Da eine Vielzahl an Methoden jedoch als notwendig oder wünschenswert betrachtet werden hat eine Arbeitsgruppe der OECD (Pesticide Effects on Insect Pollinators) einen Vorschlag zur Priorisierung der zu entwickelnden Testverfahren entwickelt. Anfang September 2014 tagt die ICPPR bee protection group, wo die neusten Methoden und Ringtestergebnisse vorgestellt und diskutiert werden.

#### Literatur

- European Food Safety Authority, 2013. Guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). EFSA Journal 2013;11(7):3295, 266 pp. doi:10.2903/j.efsa.2013.3295. Available online: [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal).
- European Food Safety Authority, Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR), 2012. Scientific Opinion on the science behind the development of a risk assessment of Plant Protection Products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). EFSA Journal 2012; 10(5) 2668. [275 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2668.
- USEPA. 2012. White Paper in Support of the Proposed Risk Assessment Process for Bees. Submitted to the FIFRA Scientific Advisory Panel for Review and Comment, September 11 – 14, 2012. Office of Chemical Safety and Pollution Prevention Office of Pesticide Programs, Environmental Fate and Effects Division, Environmental Protection Agency, Washington DC; Environmental Assessment Directorate, Pest.
- Management Regulatory Agency, Health Canada, Ottawa, CN; California Department of Pesticide Regulation <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2012-0543-0004>.
- USEPA 2012. Final FIFRA SAP Pollinator Meeting Report. SAP Minutes No. 2012-06. A Set of Scientific Issues Being Considered by the Environmental Protection Agency Regarding Pollinator Risk Assessment Framework. September 11– 14, 2012, FIFRA Scientific Advisory Panel Meeting <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2012-0543-0047>.

## 42-2 - Exposition von Wirkstoffen in Nachbarflächen durch Aussaat von behandeltem Rapssaatgut und ihre Auswirkungen auf Bienen

*Exposition of active substances of pesticides in adjacent areas during drilling of treated oilseed rape seeds*

**Udo Heimbach, Jens Pistorius, Matthias Stähler<sup>2</sup>, Detlef Schenke<sup>2</sup>, Anke Dietzsch, Ina P. Wirtz**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Das Bienensterben 2008 in Süddeutschland hat Staubabdrift bei der Aussaat als Expositionsquelle für Pflanzenschutzmittel aufgedeckt. Kenntnisse zur ausgetragenen Wirkstoffmenge und zum Eintrag in Nachbarareale sind notwendig, um Expositionen und die potentielle Gefährdung z.B. von Honigbienen abschätzen zu können. Seit 2008 wurden mehrere Studien zur Verdriftung von Stäuben bei Aussaat von Raps durchgeführt.

Mit ansteigender gedrillter Flächengröße, Saatlücke, Heubach-Wert, Wirkstoffgehalt und Windstärke steigt auch der potentielle Austrag von Stäuben und damit auch Wirkstoffmengen aus der gedrillten Fläche. Pneumatische Sätechnik ist empfindlicher für Staubemission als mechanische. Der Austrag hängt auch von der Windrichtung sowie der Bodenoberflächenfeuchte ab, da Stäube an feuchtem Boden eher hängen bleiben. Der Eintrag (Immission) in benachbarte Nichtzielflächen wird durch den Austrag, den Wind, die dortige Pflanzenstruktur und deren Staubfängigkeit und ihre Entfernung zur gedrillten Fläche beeinflusst. Dabei dürfte eine eher klebrige oder feuchte Oberfläche und eine lockere Bestandesstruktur die Anlagerung („Auskämmen“) von Stäuben verstärken. Dichte Bestände können wie eine Wand agieren, durch die kaum noch Luftbewegung stattfindet, wobei in dieser Luft die Stäube transportiert werden.

Aus JKI Versuchen mit verschiedenen Kulturen ergab sich bei gleicher Sätechnik und ähnlichen Windbedingungen ein grundsätzlicher Zusammenhang zwischen den Heubach-Werten der gedrillten Saat unter Berücksichtigung der Wirkstoffgehalte im Heubachfilterstaub und den in Petrischalen gemessenen Rückständen, die mit feuchtem Filterpapier ausgestattet und am Feldrand auf dem Boden aufgestellt waren. Bei in denselben Versuchen gemessenen Rückständen (Summe der Rückstände der gesamten Pflanze und von Petrischalen am Boden im Bestand) in der Nachbarkultur parallel zu den Petrischalenwerten in offenen Bereichen wurden bei gleicher Entfernung zum gedrillten Feld je nach Versuch bis zu fast 5-fach höhere Rückstände je ha in der Nachbarkultur gefunden. Die Rückstände im Nachbarbestand steigen mit fallendem Abstand zum gedrillten Areal stärker an als Rückstände in Petrischalen aufgestellt ohne Bestand, was besonders hohe Rückstände in Nachbarkulturen direkt am Feldrand bedeutet.

Zur Vereinfachung der nur schwierig umsetzbaren und aufwändigen Messung der Drift in Nachbarbestände wurde in denselben Versuchen Gaze vertikal aufgespannt. Die Messwerte lagen bei gleicher Entfernung um bis zu gut 8fach höher als Petrischalen aufgestellt ohne Bestand.

Es werden Ergebnisse aus den Driftversuchen des JKI mit Rapsaussaart der Jahre 2008 – 2014 vorgestellt und Verglichen mit Driftversuchen mit Aussaat anderer Kulturen.

Die Arbeiten wurden mitfinanziert aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), (Diabrotica Forschungsprogramm).

#### Literatur

Heimbach, U., Stähler, M., Schwabe, K., Schenke, D., Pistorius, J., Georgiadis, P.-T.: Emission of pesticides during drilling and deposition in adjacent areas. In: Kehlenbeck, H., Heimbach, U., Zellner, M. (edts), Proc. Int. Conf. German Diabrotica Res. Program, November 2012, Julius-Kühn-Archiv, 444, 68-75.

### **42-3 - Projekt ABO 2014 – Auswirkungen neonikotinoidhaltiger Rapssaatsgutbehandlungen auf kommerziell genutzte Bestäuber (Honigbienen, Hummeln und solitäre Mauerbienen) in Halbfreiland- und Freilandversuchen**

*Project ABO 2014 – Effects of oilseed rape from neonicotinoid-treated seed on commercial used pollinators (honeybees, bumblebees and solitary bees) in semifield and field trials*

**Nadine Kunz, Malte Frommberger, Anke C. Dietzsch, Ina P. Wirtz, Matthias Stähler<sup>2</sup>, Eva Frey<sup>3</sup>, Ingrid Illies<sup>4</sup>, Winfried Dyrba, Abdulrahim Alkassab, Jens Pistorius**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>3</sup>Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim

<sup>4</sup>Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Fachzentrum Bienen

Landesverband der Imker Mecklenburg und Vorpommern, Bienenzuchtzentrum Bantin

Aktuell ruht die Zulassung einzelner Neonikotinoide, da weitere Daten zu den Auswirkungen auf Bestäuber über verschiedene Expositionspfade gefordert werden. Im Fokus stehen Auswirkungen von neonikotinoidhaltigen Saatgutbeizungen bei bienenattraktiven Nutzpflanzen, welche bislang überwiegend von Versuchen mit Honigbienen untersucht wurden; Untersuchungen mit anderen Bestäubern liegen kaum vor. Europaweit werden daher nun Daten gesammelt, welche bald zur Entscheidungsfindung der EU über die Zukunft einzelner Neonikotinoide in der Landwirtschaft beitragen sollen. Das Julius Kühn-Institut koordinierte im Frühjahr 2014 Halbfreiland- und Freilandversuche in fünf Bundesländern Deutschlands, in denen Auswirkungen von Clothianidin<sup>®</sup>-gebeiztem Raps (*Brassica napus* L., Sorte SHERPA<sup>®</sup>, AVATAR<sup>®</sup> oder VISBY<sup>®</sup> Saatgutausstattung Elado<sup>®</sup> oder Modesto<sup>®</sup>) auf kommerziell genutzte Bestäuber untersucht wurden. Die Versuche wurden mit Honigbienen, Hummeln und solitär lebenden Mauerbienen durchgeführt (*Apis mellifera* L., *Bombus terrestris* L., *Osmia bicornis* L.). In fünf Regionen wurden an Rand von jeweils zwei Freilandflächen je vier Honigbienen- und Hummelvölker, sowie drei Nisthilfen mit je 33 männlichen und weiblichen Mauerbienenkokons gestellt. Zusätzlich wurden insgesamt 48 Flugzelte aufgestellt, jedes wurde mit einem kleinen Honigbienenvolk, zwei Hummelvölkern, sowie drei Nisthilfen ausgestattet. Die Bienen wurden vor, während und nach der Exposition beobachtet und beprobt. Neben den Daten zu Wirkstoffmengen in Pollen und Nektar, die in Raps-Pollen und -Nektar zu finden sind, wurden Daten zu Aktivität, Totenfall, Entwicklung und Reproduktion der Bienen erhoben. Weitere Daten zu dem Überwinterungserfolg der Honigbienen, der Fertilität der Hummelköniginnen und Schlupferfolg der Solitärbiene werden im Frühjahr 2015 erhoben.

## **42-4 - Statistische Auswertung von am Julius Kühn-Institut durchgeführten Bienenversuchen im Halbfreiland- und Freiland**

*Statistical analysis of semi-field and field experiments on bees conducted at the Julius Kühn-Institut*

**Anke C. Dietzsch, Nadine Kunz, Malte Frommberger, Ina P. Wirtz, Udo Heimbach, Jens Pistorius**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Bei der Auswertung von großen, komplexen Datensätzen mit vielen Einfluss-faktoren, wie sie in Freiland- und Zeltversuchen erhoben werden, kommt es häufig zu Schwierigkeiten bei der statistischen Analyse und Interpretation der Ergebnisse. Dies ist vor allem auf die Komplexität der Fragestellung, die Fülle der vorher aufgestellten Hypothesen, variierende Umwelteinflüsse und die zwingende zeitliche und monetäre Beschränkung auf eine relativ geringe Replikationsrate zurückzuführen.

Bei am Julius Kühn-Institut (JKI) durchgeführten Bienenversuchen werden Daten gesammelt, die an unterschiedlichen Standorten (räumliche Replikation) und über mehrere Wochen (zeitliche Replikation) erhoben werden. Dabei handelt es sich sowohl um univariate Meßvariablen, wie z.B. Flugaktivität oder Totenfall von Bienenindividuen, als auch um multivariate Meßgrößen, wie z.B. Populationsschätzungen von Honigbienen (Anzahl an Eiern, Larven, verdeckelter Brut, Honig- und Pollenvorräten und Arbeiterinnen). Neben ‚festen‘ Faktoren (fixed factors), die bei der Beantwortung der Arbeitshypothesen zur Bienengefährlichkeit von Pestiziden von Interesse sind, beeinflussen auch andere Variablen die Meßgrößen und müssen daher als ‚randomisierte‘ Faktoren (random factors) oder Kovariablen in die Analyse integriert werden.

Anhand der Auswertung des ABO 2014-Datensatzes soll in diesem Vortrag gezeigt werden, dass mithilfe von „General Linear Mixed Models“, „Generalised Linear Mixed Models“ und „Non-metric Multidimensional Scaling“ sowohl eine Fülle verschiedener Umwelt- und Wetterfaktoren berücksichtigt, als auch das Problem gelöst werden kann, dass dieselben Beobachtungseinheiten häufig wiederholt vermessen werden ('repeated measurements').

## **42-5 - Risikobewertung und aktueller Kenntnisstand zum Risiko für Bienen durch Pflanzenschutzmittel im Rapsanbau**

*Oilseed rape – risk assessment and current state of knowledge on the potential risk to bees*

**Ina P. Wirtz, Jens Pistorius**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

2012 forderte die Europäische Kommission (EU- KOM) die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) auf, eine neue Risikobewertung der in die Kritik geratenen Wirkstoffe Imidacloprid, Thiamethoxam und Clothianidin für alle in EU-Ländern zugelassenen Anwendungsbereiche und Aufwandmengen durchzuführen. In ihrem Bewertungsbericht schlussfolgerte die EFSA, dass in manchen Bereichen hohe Risiken bestehen oder dass ein Risiko nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden könne. Besonders hervorgehoben wurde dabei, dass nicht genügend Informationen für bestimmte Anwendungen bzw. Expositionswege vorliegen. Dies galt unter anderem für Saatgutbeizungen im Raps, sowohl für das akute Risiko als auch das Langzeitrisiko. Als mögliche Expositionswege wurden Rückstände im Pollen, Nektar, Honigtau, Staubdrift und Guttationstropfen diskutiert. Die EU-KOM ordnete ein Ruhen der Zulassung und ein zweijähriges Moratorium aller insektiziden Beizungen mit den Wirkstoffen Imidacloprid, Thiamethoxam und Clothianidin für die Rapsaustaat 2014 an. Daher werden derzeit europaweit Daten zur Klärung der Datenlücken gesammelt.

Im Vortrag wird ein Überblick der Versuche des Julius Kühn-Instituts in den letzten Jahren zu verschiedenen Expositionswegen, der Ergebnisse und den Schlussfolgerungen für die Risikobewertung gegeben.

## **42-6 - Erkenntnisse aus der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen: Bienensterben, Volksverluste, Bienenschäden und Bienenvergiftungen**

*Findings of the examination center for honey bee poisoning incidents: decline of honey bees, colony losses, colony damages and honey bee incidents*

**Pistorius Jens, Ina Patrizia Wirtz, David Thorbahn, Gabriela Bischoff<sup>2</sup>**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Bereits seit vielen Jahren werden an der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen des JKI alle aus dem Bundesgebiet gemeldeten Bienenschäden mit Verdacht auf Vergiftung durch Pflanzenschutzmittel gezielt auf die tatsächliche oder wahrscheinlichste Schadensursache untersucht. Am Untersuchungsverfahren sind die Institute JKI-A und JKI-ÖPV beteiligt. Verschiedene Ursachen, wie unsachgemäße Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, aber auch Krankheiten, Parasiten, Viren, Frevel sowie bestimmte imkerliche Maßnahmen, Bekämpfung der Varroamilbe und imkerliche Verhaltensweisen können zu Bienenschäden führen und zum Teil ähnliche Symptome wie Bienenvergiftungen durch Pflanzenschutzmittel bewirken. Oft ist daher zunächst die tatsächliche Schadensursache unklar und kann nur durch gezielte Untersuchungen und Kenntnisse der Bienen- und Krankheitsbiologie geklärt werden.

Oft ist in der Presse von einem „Bienensterben“ zu lesen; allerdings werden die Ursachen und Hintergründe zumeist nur unzureichend differenziert. In der Presse wird häufig auch Pflanzenschutz pauschal als potentielle Ursache für Bienenschäden aller Art dargestellt oder ohne konkrete Anhaltspunkte ein Zusammenhang zwischen jeder Art von Bienenschäden mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vermutet.

Die langjährigen Erkenntnisse aus der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen und aus wissenschaftlichen Untersuchungen dritter sowie der in Deutschland bereits seit langem etablierten Programme zur Untersuchung der Bienengesundheit lassen jedoch sehr konkrete Rückschlüsse auf die Faktoren, die Bienen schädigen, und die Bedeutung der verschiedenen Faktoren zu.

Die Ergebnisse der Untersuchungsstelle für Bienenvergiftungen sowie der wissenschaftliche Kenntnisstand zum "Bienensterben", zur Entwicklung der Völkerzahlen, zu Bienenschäden und Bienenvergiftungen in Deutschland werden vorgestellt und die verschiedenen Faktoren und Schadensursachen werden gewichtet und aktuelle Themen zum Bienenenschutz diskutiert.

## 42-7 - Zur Reduktion beim Staubabrieb von gebeiztem Getreidesaatgut

*How to reduce dust abrasion of pesticide treated cereal seeds*

**Tanja Schütte, Udo Heimbach, Jochen Hansen<sup>3</sup>, Andrea Mertens<sup>4</sup>, Marco Köhler, Jan Willem Hoopmann, Matthias Stähler<sup>2</sup>**

Julius Kühn-Instituts, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>3</sup>KWS Lochow GmbH, Bergen

<sup>4</sup>Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., Bonn

Willy Niklas Apparatebau GmbH, Mönchengladbach

Hoopman equipment & engineering b.v., Aalten

Die Beizung von Saatgut ist eine Schlüsseltechnologie, um in der Keim- und Jugendentwicklung eine optimale Schutzwirkung zu erzielen. Da die Wirkstoffapplikation direkt am Wirkungsort erfolgt, hat die Beizung auch aus Umweltschutzgesichtspunkten gegenüber breit ausgebrachten Pflanzenschutzmitteln wesentliche Vorteile. Nachdem im Mai 2008 Abriebstäube von behandeltem Maissaatgut in Baden-Württemberg zu einer Verdriftung von Stäuben bei der Aussaat und damit zu einer Vergiftung von Bienen geführt haben, sollen derartige Vorfälle durch Nutzung innovativer technischer Verfahren beim Beiz- und Aufbereitungsvorgang die Staubeentwicklung auch bei Getreide reduzieren.

In einem Verbundprojekt sollen die Beiztechnik und der Beizprozess zur Verminderung von Beizmittelabrieb, insbesondere in Getreidebeizanlagen, verbessert werden. Seit 2012 werden im Rahmen eines Projektes Untersuchungen zu einer möglichen Verbesserung der Getreidebeizung zur Verminderung der Staubeemission durchgeführt. Dazu wurden exemplarisch in einer Beizanlage mit 2 separat zuschaltbaren Beizgeräten (Chargenbeizer und Contibeizer) unterschiedliche Getreidearten mit verschiedenen Beiztechniken, Beizmitteln und Klebern gebeizt. Zudem kam eine eigens für das Projekt konzipierte neue Technologie, ein Saatgutkonditionierer, zum Einsatz, der das Beizmittel nach dem Beizvorgang und vor Absackung des Saatgutes schonend aushärten lässt. Saatgutproben wurden an unterschiedlichen Messpunkten des Beizprozesses entnommen, um die Einflüsse der verschiedenen technischen Ausstattungen auf die Haftung des Beizmittels am Saatgut untersuchen und beurteilen zu können. Mit Hilfe des Heubachverfahrens wurden die Abriebstäube des gebeizten Saatguts mit mindestens 2 Messungen je Saatgutprobe ermittelt. Desweiteren wurden auch der Einfluß von Modifikationen wie z.B. unterschiedliche Kornfeuchten vor der Beizung oder die Auswirkung der Lagerung des gebeizten Saatguts bis zu einem Jahr auf den Staubabrieb getestet. Von einer Auswahl an Staubproben wurde nicht nur der Abrieb sondern auch der Wirkstoffgehalt in den Abriebstäuben bestimmt.

Zusammenfassend können vorläufig folgende Aussagen getroffen werden:

Bei gleichen Beizrezepturen und Verwendung der gleichen Saatgutcharge wurde keine reproduzierbaren Unterschiede zwischen dem genutzten Conti- und Chargen-Beizer festgestellt. Es gab auch nur geringfügige Unterschiede zwischen Saatgutproben von verschiedenen Stellen im Beizsystem.

Die Verwendung von verschiedenen Klebern führte bei den meisten Produkten und bei allen Getreidearten zu deutlich verringerten Abriebwerten bei allen getesteten Mitteln. Bei Nutzung von Fertigformulierungen von Mitteln und Kleber konnte ein zusätzlicher Kleber teils noch deutliche Verbesserungen herbeiführen.

Die Nutzung des Konditionierers ergab tendenziell erniedrigte Abriebwerte, die aber nur bei einer Saatgutcharge von Roggen sehr deutlich war.

Untersuchungen zum Staubabrieb von in einer nicht klimatisierten Halle gelagertem Saatgut ergaben teils deutlich erhöhte Abriebwerte nach Lagerung der Proben zwischen 3 und 12 Monaten. Davon waren vor allem Proben mit Nutzung einiger Kleber betroffen, bei denen erniedrigte Abriebwerte bei der Probenahme direkt nach Behandlung mehr oder weniger mit der Lagerung verloren gingen, während höhere Abriebwerte der Varianten ohne Klebernutzung sich nur wenig

veränderten. Nicht alle Kleber waren gleichermaßen betroffen. Diese Ergebnisse müssen aber noch abgesichert werden.

Insgesamt konnte für alle Saatgutproben, in der Regel aber nur mit Verwendung von Klebern, ein Staubabrieb von unter 1 g/ha bei max. Aussaatstärke/ha erreicht werden, wobei auf den insgesamt sehr hohen Standard der gesamten Beizanlage mit hohen Qualitätsansprüchen hingewiesen werden muss.

## **42-8 - Wirkstoffgehalte im Staubabrieb von Getreidesaatgut nach dem Heubachtest**

*Content of a.i. in dust abrasion from cereal seed after Heubach test*

**Matthias Stähler, Udo Heimbach<sup>2</sup>, Tanja Schütte<sup>2</sup>, Jochen Hansen<sup>3</sup>, Marco Köhler<sup>4</sup>, Andrea Mertens**

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>3</sup>KWS Lochow GmbH, Bergen

<sup>4</sup>Fa. Willy Niklas GmbH Apparatebau, Mönchengladbach

Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V. (GFP), Bonn

Ziel der analytischen Untersuchungen im Verbundprojekt zur Reduzierung des Staubabriebs von gebeiztem Getreidesaatgut war die Bestimmung der Wirkstoffgehalte in den Abriebstäuben auf ausgewählten Heubachfiltern mittels Flüssigchromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) nach dem Heubachtest (Foque et al., 2014). Dazu wurde eine Multimethode zur Bestimmung der eingesetzten Wirkstoffe erarbeitet und durch Zusatzuntersuchungen validiert. In der Regel bewegten sich die Wiederfindungsraten um 80 % und die relativen Standardabweichungen waren kleiner 10 % (IUPAC, 2014).

Im Projektzeitraum 2013/14 wurden über 400 Heubachfilter untersucht, wobei je zwei Filter eine Saatgutbehandlung charakterisierten. Unter ihnen waren Filterproben von Weizen-, Gerste-, Roggen- und Haferchargen. Jede einzelne gebeizte Getreidecharge unterschied sich in den genutzten Beizmitteln, der Anwendung von verschiedenen Klebern bzw. auch doppelter Klebermengen u.a.. Somit ergab sich eine große Probenvariation mit einer geringen Anzahl „echter“ Wiederholungen, die es galt auszuwerten. Im Mittelpunkt standen dabei die Fragen: In welchem Zusammenhang stehen die ermittelten Wirkstoffmengen im Filterstaub [ $\mu\text{g a.i./Filter}$ ] zu den Filterstaubgewichten [ $\mu\text{g/Filter}$ ] bei den verschiedenen Beizvarianten? Geht ein geringerer Staubabrieb mit einer geringeren Wirkstoffmenge im Filterstaub einher?

Der lineare Zusammenhang (Trend) zwischen den Messdaten einer Getreideart wurde mittels linearer Regression berechnet. Gleichzeitig konnte aus den Datensätzen das dazugehörige Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ) kalkuliert werden, das die Güte des linearen Trends charakterisiert.

Bei den Untersuchungen war festzustellen, dass die Heubachwerte für die abgeriebene Staubmenge mit den Wirkstoffmengen auf den Heubachfiltern innerhalb einer Getreideart korrelierten, sich aber die Wirkstoffmengen zwischen den Beizvarianten (z.B. mit oder ohne Kleber) unterscheiden. Das Bestimmtheitsmaß, was die Güte des Zusammenhanges beschreibt, war in den untersuchten Varianten  $R^2 > 0,70$ . Die Zugabe von Klebern zur Beize senkte die Wirkstoffmenge [ $\mu\text{g a.i./Filter}$ ] im Abriebstaub auf den Heubachfiltern (Heimbach et al., 2012). Inwieweit aber Lagerungsprozesse die Abriebfestigkeit wieder verschlechtern, werden die Analysen zu den Wirkstoffmengen in den anstehenden Untersuchungen zur Lagerung zeigen. Die Bestimmungsgrenze (LOQ) der erarbeiteten Projektmethode für die simultane Bestimmung von 14 Wirkstoffen mit jeweils einem LOQ-Wert von 0,010  $\mu\text{g a.i./Filter}$  genügte den gesteckten Projektzielen.

Literatur

Foque, D., Devarrewaere, W., Verboven, P., Nuytens, D., 2014: Characteristics of dust particles abraded from treated seed. *Aspects of Applied Biology* **122**, 85-94.

59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen – Wissen – Pflanzen schützen: Ernährung sichern!" 23. bis 26. September 2014, Freiburg

IUPAC Footprint: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/397.htm> (01.07.2014).

Heimbach, U., Stähler, M., Schwabe, K., Schütte, T., 2012: Staubabrieb bei behandeltem Getreidesaatgut – Was hat sich seit 2008 getan? Julius-Kühn-Archiv, **438**, 104.